

SKŁAD CHEMICZNY I WARTOŚĆ PASZOWA RUNI PASTWISKOWEJ DESZCZOWANEJ CZYSTĄ WODĄ

Komuałd Ostrowski

Zootechniczny Zakład Doświadczalny IZ, Pawłowice

W celu zbadania jakości paszy produkowanej przy zastosowaniu intensywnych metod w ZZD Pawłowice prowadzone są szczegółowe analizy chemiczne plonów w doświadczeniach z deszczowaniem pastwisk. Literatura na temat wpływu wody na skład chemiczny roślin pastewnych jest dotychczas dość skąpa. Z niektórych prac wynika jednak, że zmiany wilgotności gleby w sezonie pastwiskowym mają wpływ na zawartość w roślinach składników mineralnych [2, 3, 10, 11]. W badaniach ścisłych stwierdzono zaś, że różne poziomy uwilgotnienia gleby wpływają również na zawartość składników organicznych w trawach, a szczególnie związków azotowych i włókna [4, 5, 7, 12].

MATERIAŁ I METODY

W latach 1967-1974 na pastwisku o glebie murszowatej przeprowadzono trzy 3-4-letnie doświadczenia, w których badano wpływ deszczowania i nawożenia azotem na plony i wartość pastewną runi. Szczegółowe metodyki tych doświadczeń, warunki badań oraz wpływ azotu na plony i zawartość w runi składników pokarmowych opisane zostały we wcześniejszych pracach [8, 9]. Doświadczenia I i II były doświadczeniami ścisłymi, przy czym pierwszy czynnik stanowiły dwa poziomy uwilgotnienia gleby — bez deszczowania i z deszczowaniem, a drugi czynnik 6 poziomów nawożenia N: 0, 100, 200, 400, 600 i 800 kg/ha, przy stałym poziomie PK. Doświadczenie III prowadzono na czterech kwaterach pastwiska, z których dwie deszczowano, a dwie pozostawały bez deszczowania. Nawożenie wynosiło 220 i 260 kg/ha N przy stałym poziomie PK.

Ilości sztucznego opadu brutto w sezonach pastwiskowych wynosiły: w doświadczeniu I 120-185 mm, w doświadczeniu II 85-150 mm, w doświadczeniu III 30-160 mm.

W 1976 r. rozpoczęto na pastwisku polowym o glebie przepuszczalnej (piasek gliniasty lekki) z głębokim poziomem wody gruntowej doświadczenie IV. Doświadczenie to założone było metodą podbloków w 4 powtórzeniach. Pierwszy czynnik stanowiły trzy poziomy uwilgotnienia gleby: bez deszczowania, deszczowanie „oszczędne” i deszczowanie „optymalne”, a drugi czynnik 4 poziomy nawożenia azotowego: 120, 240, 360 i 480 kg/ha. W 1976 r. w kombinacji deszczowanie „oszczędne” rozdeszczowano 180 mm opadu, a w kombinacji deszczowanie optymalne — 270 mm opadu.

Warunki atmosferyczne w latach prowadzenia badań układały się różnie. Ogólnie można by scharakteryzować lata 1967 i 1974 jako dostatecznie wilgotne, lata 1968, 1969 i 1972 jako okresowo za suche, a lata 1970 i 1976 jako bardzo suche.

W doświadczeniach ruń na poletkach koszone 3-5 krotnie, w zależności od szybkości odrastania, lub wypasano bydłem po uprzednim wycięciu plonu na próbnym powierzchniach.

W każdym terminie sprzętu pobierano próby runi i oznaczano w nich skład botaniczny oraz zawartość suchej masy, składników organicznych i mineralnych (tab. 1-3). Oznaczenia zawartości surowych składników pokarmowych wykonało laboratorium ZZD Pawłowice metodą weendeńską, a składników mineralnych Stacja Chemiczno-Rolnicza w Poznaniu metodami ujednoliconymi i zmodyfikowanymi przez Ośrodek Metodyczny dla Stacji Chemiczno-Rolniczych.

WYNIKI

Przeprowadzone analizy botaniczne wykazały, że deszczowanie wywarło pewien wpływ na skład gatunkowy runi. W warunkach dość dobrego uwilgotnienia gleby w doświadczeniach I i II deszczowanie sprzyjało rozrostowi traw stanowisk umiarkowanie wilgotnych, jak wyczyniec łąkowy i kostrzewa łąkowa. Trawy te rozrastając się zmniejszały udział gatunków stanowisk umiarkowanie suchych, jak kostrzewa czerwona i kupkówka pospolita [8]. Na nowoobsianym pastwisku polowym (doświadczenie IV) deszczowanie zwiększyło udział w runi kostrzewy łąkowej z 32 do 39%, zmniejszając równocześnie udział życicy trwałej z 26 do 23%, kupkówki pospolitej z 18 do 16% i wiechliny łąkowej z 7 do 5%.

W doświadczeniach I i II poletka koszone z zasady w dni bezdeszczowe, natomiast w doświadczeniach III i IV próby runi pobierano bez względu na pogodę bezpośrednio przed wpędem bydła, którego termin wynikał z harmonogramu użytkowania pastwiska. Deszczowanie prowadzono nie później niż 7 dni przed terminem użytkowania.

Tabela 1

Wpływ deszczowania na zawartość w runi pastwiska suchej masy i surowych składników pokarmowych (średnio w doświadczeniach I-IV)

Termin	Deszczowanie	Sucha masa %	Procent w suchej masie				
			białko surowe	tłuszcz surowy	włókno surowe	popiół surowy	bezzotowe wyciągowe
Wiosna (do 15 VI)	nie	17,7	17,8	3,4	29,2	8,3	41,3
	tak	17,5	17,4	3,3	30,1	8,5	40,7
Lato (16 VI- -15 VIII)	nie	21,3	18,1	4,1	28,2	8,8	40,8
	tak	20,2	18,0	4,0	28,3	9,2	40,5
Jesień (po 16 VIII)	nie	20,2	20,9	4,4	25,4	9,9	39,4
	tak	19,0	19,9	4,2	26,8	10,2	38,9

Jak wynika z tabeli 1, zawartość suchej masy w runi deszczowanej była o około 1% niższa niż w runi nie deszczowanej, szczególnie w okresie lata. Ruń deszczowana zawierała w suchej masie nieco mniej białka surowego, tłuszczu surowego i związków bezzotowych wyciągowych, więcej natomiast włókna surowego i popiołu w porównaniu z runią nie deszczowaną. Statystycznie udowodniony został wpływ deszczowania na wzrost zawartości włókna w letnich odrostach w doświadczeniu III (1972-1974). Różnice w zawartości innych składników pokarmowych oraz suchej masy mieściły się w granicach błędu doświadczeń, jednak w każdym doświadczeniu zachowały podobną prawidłowość.

W okresie późnego lata, kiedy gleba na poletkach nie nawadnianych była w znacznym stopniu przesuszona, deszczowanie zmniejszyło koncentrację azotanów w roślinach pastwiskowych, średnio z 0,19 do 0,16% (tab. 2). Wpływ wody na zawartość tej formy azotu był wyraźniejszy niż na zawartość N ogólnego, przeliczonego na białko surowe.

Zwiększenie wilgoci glebowej ułatwiło roślinom pobieranie niektórych pierwiastków mineralnych z gleby, przez co zwiększyła się ich za-

Tabela 2

Wpływ deszczowania na zawartość azotanów w runi pastwiska intensywnie nawożonego azotem (doświadczenie I, 1968-1969)

Deszczowanie	N-NO ₃ w % suchej masy		
	wiosna	lato	jesień
Bez deszczowania	0,18	0,20	0,18
Deszczowanie	0,20	0,18	0,15

wartość w runi. Rośliny z poletek deszczowanych zawierały więcej fosforu, potasu i molibdenu aniżeli rosące na poletkach bez deszczowania.

W doświadczeniu i w warunkach większej wilgotności gleby wpływ deszczowania nie był duży. W doświadczeniu IV — w suchym roku — różnice zawartości wymienionych pierwiastków zostały statystycznie udowodnione. Największy wpływ wywarły poziomy wilgotności gleby na pobieranie potasu. Istotne różnice wystąpiły zarówno między obiektem bez deszczowania a deszczowaniem oszczędnym, jak również między deszczowaniem „oszczędnym” a deszczowaniem optymalnym (tab. 3).

Tabela 3

Wpływ deszczowania na zawartość w runi pastwiska składników mineralnych

Doświadczenie i lata	Deszczowanie	Procent w suchej masie					ppm w suchej masie		
		P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Mn	Mo
I 1967—1970	nie	0,40a	2,45a	0,72a	0,20a	0,08a	6,76a	106a	0,52a
	tak	0,41a	2,50a	0,72a	0,20a	0,08a	6,70a	111a	0,56a
IV 1976	bez	0,31a	2,97a	0,68a	0,33a	0,08ab	6,86a	109a	0,71a
	oszczędne	0,38b	3,26b	0,67a	0,34a	0,09a	6,90a	95b	0,90b
	optymalne	0,39b	3,48c	0,67a	0,32a	0,06b	6,69a	81c	0,93b

Wartości nie oznaczone tymi samymi literami a, b, c różnią się statystycznie przy $P = 0,05$.

Ujemny związek między wilgotnością gleby a zawartością składników mineralnych w roślinach stwierdzono w przypadku manganu i sodu. Poziom manganu w doświadczeniu IV zmalał istotnie zarówno w wyniku mniejszej jak i większej dawki wody, zawartość sodu malała przy deszczowaniu optymalnym. Natomiast w doświadczeniu I zróżnicowanie zawartości tych pierwiastków nie zostało udowodnione.

Poziom wapnia, magnezu i miedzi w runi nie wykazywał istotnego uzależnienia od wilgotności gleby w ciągu sezonu pastwiskowego. Cynk i żelazo badano tylko w jednym roku. Różnice w zawartości tych pierwiastków były nieistotne, lecz daje się zauważyć tendencje do spadku procentowej zawartości cynku i wzrostu zawartości żelaza w wyniku deszczowania.

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki w zakresie wpływu różnych poziomów wilgotności gleby na zawartość w roślinach pastwisk białka ogólnego, tłuszczu surowego, i azotu azotanowego potwierdzają dane opublikowane przez Madziara [4, 5], Matusiewicza i Madziara [7], Stuczyńskiego i in. [12] oraz Martovickiego i Zagova [6].

W okresach długotrwałej suszy deszczowanie może niekiedy zmniejszyć ilość włókna w paszy. Sytuacja taka ma miejsce wówczas, gdy na pastwiskach nie nawadnianych wzrost traw ustaje i w związku z tym znacznie wydłużają się okresy między kolejnymi wpędami bydła. Wówczas deszczowanie, przyspieszając wzrost roślin, przyczynia się do spasanienia runi młodszej. W naszych badaniach stan taki miał miejsce w 1970 r. w doświadczeniu I. Zrezygnowanie z koszenia zbyt niskiego odrostu na części nie deszczowanej spowodowało masowe pojawienie się — zamiast runi trawiastej — szybko drewniejących pędów generatywnych babki lancetowatej, krwawnika pospolitego i biedrzeńca mniejszego. Jeśli jednak okres bezdeszczowy nie trwał zbyt długo, to nawet kilkutygodniowe opóźnienie terminu spasanienia w stosunku do kwater deszczowanych nie zwiększało zawartości włókna w zielonce. W przypadku jednakowego czasu odrostu ilość włókna w zielonce deszczowanej była przeważnie większa. W latach wilgotnych, kiedy mniej deszczowano, nie stwierdzono wpływu tego zabiegu na skład chemiczny runi.

Z powodu większej zawartości wody i włókna średnio w czterech doświadczeniach zielonka deszczowana miała nieco niższą wartość energetyczną. Z obliczeń wynika, że 1 kg zielonki nie deszczowanej zawierał 0,17-0,21 jednostki owsianej, a 1 kg zielonki deszczowanej 0,17-0,19 jednostki. Różnice te nie są duże i nie mają istotnego znaczenia w żywieniu zwierząt na pastwiskach deszczowanych. Za cechę korzystną należy uznać mniejszą koncentrację azotanów w paszy deszczowanej, o czym donosi również Stuczyński [12].

Wykazane związki między wilgotnością gleby a zawartością w paszy składników mineralnych są zgodne z niżej cytowanymi pozycjami literatury. Kreil i Koriath [3] stwierdzili, że w okresach o większym nasileniu opadów atmosferycznych runi zawiera więcej fosforu, a Gericke i Bärmann [2] udowodnili podobną zależność również dla potasu. Zawartość wapnia według tych autorów nie wykazywała zależności od wilgotności gleby. Skolimowski [11] badając wahania poziomu fosforu, wapnia i magnezu w paszy podczas sezonu pastwiskowego wykazał największą zawartość P wiosną, a najmniejszą latem, co niewątpliwie ma związek z przebiegiem wilgotności gleby. Ca i Mg pobierane są przez rośliny w większych ilościach raczej w okresach o mniejszym uwilgotnieniu gleby.

Natomiast Garwood i Tyson [1] oraz Stuczyński i inni [12] nie znaleźli wyraźnego związku między wilgotnością gleby a zawartością potasu w trawach. Pahl i in. [10] wykazali dodatnią korelację między opadami a nagromadzeniem w roślinach Mn i Mo. Badania własne potwierdzają wyniki wymienionych autorów dotyczące molibdenu, natomiast dla manganu zależności stwierdzone w poszczególnych doświadczeniach nie były jednakowo ukierunkowane.

W żadnym doświadczeniu nie zostało stwierdzone współdziałanie deszczowania z nawożeniem azotem na zawartość składników organicznych i mineralnych w runi. Z tego powodu w tabelach podane są średnie zawartości składników w zależności od deszczowania; nie uwzględniono natomiast wpływu nawożenia, który został opublikowany w innej pracy [8].

WNIOSKI

W trzech doświadczeniach 3-4-letnich na glebie murszowatej i jednym doświadczeniu jednorocznym na piasku gliniastym lekkim stwierdzono następujące zależności między deszczowaniem a zawartością składników chemicznych w runi pastwiska.

1. Wpływ deszczowania na zawartość składników chemicznych w runi pastwiska zależał od przebiegu warunków atmosferycznych w sezonie. W latach suchych był on wyraźniejszy niż w latach wilgotnych.

2. Zawartość suchej masy zmniejszała się przeciętnie o 1⁰/o.

3. Jeśli terminy użytkowania były zbliżone, ruń deszczowana zawierała w suchej masie mniej białka ogólnego o 0,4-1⁰/o, a więcej włókna surowego o 0,9-1,2⁰/o.

4. Jeśli deszczowanie przyspieszało wzrost runi i umożliwiało wcześniejszy wpęd bydła na pastwisko, przyczyniało się wówczas do zmniejszenia ilości włókna w zielonej paszy.

5. W zawartości azotu ogólnego zachodziły korzystne zmiany, gdyż zmniejszał się udział N azotanowego.

6. Ruń deszczowana zawierała więcej fosforu, potasu i molibdenu. Zawartość wapnia, magnezu, sodu, miedzi i manganu nie wykazywała wyraźnej zależności od deszczowania.

7. Zmiany składników organicznych w paszy wywołane deszczowaniem nie powodowały istotnego zmniejszenia jej wartości energetycznej. Natomiast wzrost wydajności jednostek pokarmowych z hektara był oczywisty.

LITERATURA

1. Garwood E. A., Tyson K. C.: The response of S 24 perennial ryegrass swards to irrigation. 1. Effects of partial irrigation on DM yield and on the utilization of applied nitrogen. *J. Br. Grassl. Soc.* 28, 4, 1973.
2. Gericke S., Bärmann C.: Untersuchungen über den Nährstoffgehalt von Weidefutter. *Phosphorsäure.* 25, 1/2, 1965.
3. Kreil W., Koriath H.: Phosphorsäure- und Kalkgehalt des Futters einer brandenburgischen Niedermoorweide. *Phosphorsäure.* 18, 2, 1958.
4. Madziar Z.: Wpły nawożenia azotem i wilgotności gleby na rozwój, cechy mor-

- fologiczne i zawartość białka w trzech gatunkach traw pastewnych. PTPN — Prace Komis. Nauk rol., leśn. 29, 1970.
5. Madziar Z.: Wpływ nawożenia azotem i wilgotności gleby na zawartość azotu azotanowego oraz niektórych składników pokarmowych w plonie trzech gatunków traw pastewnych. PTPN — Prace Komis. Nauk rol., leśn. 31, 1971.
 6. Martovickij P., Zogov N.: Orošenie, udobrenie i kačestvo korma. Korma. 4, 1976.
 7. Matusiewicz E., Madziar Z.: Wpływ wilgotności gleby, formy i poziomu nawożenia azotowego na plonowanie i skład chemiczny kupkówki (*Dactylis glomerata* L.). Zeszyty probl. Post. Nauk rol. 140, 1973.
 8. Ostrowski R.: Dynamika roślinnych elementów runi w warunkach intensywnego nawożenia azotem i deszczowania. Wyd. własne IZ, 359, 1974, PWRiL.
 9. Ostrowski R., Włodek R.: Kształtowanie się zawartości składników pokarmowych w zielonce pastwiskowej w warunkach różnego nawożenia azotowego i deszczowania. Roczn. nauk. Zoot. 5, 1, 1978.
 10. Pahl E., Voigtländer G., Kirchgessner M.: Untersuchungen über den Spurenelementgehalt (Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Mo) des Weidefutters einer mehrfach genutzten Weidelgras — Weisskleeweide während zweier Vegetationsperioden. Z für Acker- und Pfl.-bau. 131, 1, 1970.
 11. Skolimowski L.: Kształtowanie się plonów runi w warunkach intensywnej gospodarki pastwiskowej. PTPN — Prace Komis. Nauk rol., leśn. 27, 1960.
 12. Stuczyński E., Stuczyńska J., Skałacki S.: Reakcja kupkówki na różne poziomy nawożenia azotem i wilgotności gleby. Pam. puł. 39, 1970.

P. Островски

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ПАСТБИЩНОГО ТРАВСТОЯ, ОРОШАЕМОГО ДОЖДЕВАНИЕМ ЧИСТОЙ ВОДОЙ

Резюме

В трех 3-4-летних опытах на муршеватой почве и в одном однолетнем опыте проведенных на легкой супеси исследовали влияние дождевания чистой водой на содержание в пастбищном корму сухого вещества, органических и минеральных веществ.

В травостое без дождевания содержание сухого вещества составляло в среднем 17,7-21,3%, а в дождеванном — 17,5-20,2%. Содержание сырого протеина в сухом веществе недождеванного травостоя составляло 17,8-29,9%, а дождеванного — 17,8-19,9%. Содержание сырого волокна составляло соответственно 25-29,3% и 26,8-30,1%.

Дождевание приводило к повышению содержания P, K и Mo, а снижало содержание N-NO₃ в растениях. Содержание Ca, Mg, Na, Cu и Mn было обусловлено в меньшей степени уровнем влажности почвы.

R. Ostrowski

CHEMICAL COMPOSITION AND FODDER VALUE OF THE PASTURE SWARD
IRRIGATED BY SPRINKLING WITH PURE WATER

Summary

In three 3-4-year experiments carried out on boggy soil and in one 1-year experiment on light loamy soil the effect of sprinkler irrigation with pure water on the content of dry matter and organic and mineral components on fodder was studied.

The non-irrigated sward contained, on the average, 17.7-21.3% of dry matter, whereas in the irrigated sward 17.5-20.2% of dry matter were found. The crude protein content in dry matter of the non-irrigated sward amounted to 17.8-20.9% and in irrigated one — to 17.4-19.9%. The crude fibre content was accordingly 25.4-29.2% and 26.8-30.1%.

The sprinkler irrigation increased the P, K and Mo content in plants and decreased the N-NO₃ content. The Ca, Mg, Na, Cu and Mn content did not depend distinctly on the moisture level in soil.